

Document ID: JP 10-092010 A2

Title: OPTICAL PICKUP USING OPTICAL PHASE PLATE

Assignee: SAMSUNG ELECTRON CO LTD

Inventor: RYU CHOKUN

RI TETSUU

TEI SHOZO

SEI HEIYO

CHO KENKO

SAI KENSHO

RI YOKUN

KIN TAIKEI

BOKU ROKYO

US Class:

Int'l Class: G11B 07/135 A; G11B 07/20 B

Issue Date: 04/10/1998

Filing Date: 08/29/1997

Abstract:

PROBLEM TO BE SOLVED: To make two disks interchangeable by shifting the phase of light traveling from an optical part adjusting means to an objective lens and using either of first light or second light depending upon a used optical recording medium.

SOLUTION: A collimator lens 34 collimates an incident light beam from a second beam splitter 33 to make it parallel with an optical axis perpendicular to the surface of a variable diaphragm 35 and the collimated beam is made to transmit through in a manner of wavelength selection. A phase plate part 36 is used for making a light spot size small so as to perform recording/ reproducing in a CD-R disk 9. The phase plate part 36 makes the light having the wavelength of 780nm traveling from the variable diaphragm 35 to the objective lens 37 shift the phase by 180°, and the light of 650nm by 360°. Consequently, the light of 780nm shifted by 180° actually passes through an aperture with super-high resolution compared with the case the phase plate part 36 is not used, the light spot size on the information recording surface of the CD-R disk 9 is made small and the spherical aberration is removed.

(C)1998,JPO

THIS PAGE BLANK (USPTO)

(19)日本国特許庁 (J P)

(12) 公開特許公報 (A)

(11)特許出願公開番号

特開平10-92010

(43)公開日 平成10年(1998)4月10日

(51)Int.Cl.³

G 11 B 7/135
7/20

識別記号

F I

G 11 B 7/135
7/20

Z

審査請求 有 請求項の数24 O L (全 8 頁)

(21)出願番号 特願平9-235207

(71)出願人 390019839

三星電子株式会社

大韓民国京畿道水原市八達区梅瓣洞416

(22)出願日 平成9年(1997)8月29日

劉 長勳

大韓民国ソウル特別市永登浦區大林3洞

762番地1號宇星アパート3棟708戸

(31)優先権主張番号 1996 37946

(72)発明者 李 哲雨

大韓民国ソウル特別市龍山區二村1洞(番

地なし)現代アパート32棟902戸

(32)優先日 1996年8月29日

(72)発明者 鄭 錦三

大韓民国京畿道城南市盆唐區野塔洞(番地

なし)現代アパート835棟1306戸

(33)優先権主張国 韓国(K R)

(74)代理人 弁理士 志賀 正武(外2名)

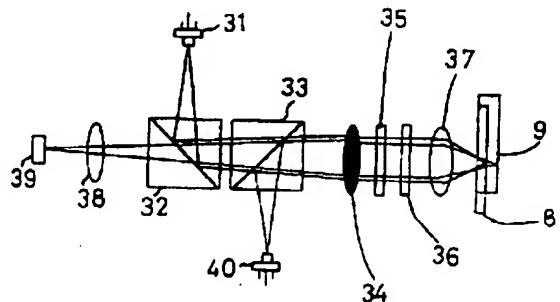
最終頁に続く

(54)【発明の名称】光学的位相板を使用した光ピックアップ

(57)【要約】

【課題】デジタルビデオディスク(DVD)と記録可能なコンパクトディスク(CD-R)に情報を記録し再生できる光ピックアップ装置を提供する。

【解決手段】使われる光記録媒体により第1光及び第2光のうち一つを使用する。この光ピックアップ装置のレーザー光源はDVDディスクのための短波長の第1光及びCD-Rディスクのための長波長の第2光をそれぞれ出射し、対物レンズはDVDディスクの情報記録面の位置に一致する既に設定された焦点距離を有する。光経路調節部はレーザー光源から出射される光が対物レンズ側に向かうよう対物レンズからの光が光検出部に向かわせる。光経路調節部と対物レンズとの間に位置した位相シフト部は光経路調節部から対物レンズに進む第2光の位相をシフトさせ、CD-Rディスクの情報記録面の位置に形成される光スポットのサイズを縮める。



【特許請求の範囲】

【請求項1】 光ピックアップから情報記録面までの距離が相異なり、情報の記録及び再生のために相異なる波長の光を使用する少なくとも二種の光記録媒体のための光ピックアップ装置において、
相対的に短い波長の第1光及び相対的に長い波長の第2光をそれぞれ出射するレーザー光源と、
前記第1光による対物レンズの焦点が対物レンズに近い方に情報記録面を有する第1光記録媒体の情報記録面の位置に一致されるようにする既に設定された焦点距離を有する対物レンズと、
光検出手段と、
前記レーザー光源から出射される光を前記対物レンズ側に向かうよう前記対物レンズからの光を前記光検出手段を向かうように光経路を調節する手段と、
前記光経路調節手段と前記対物レンズとの間に位置し、前記光経路調節手段から前記対物レンズに進む第2光の位相をシフトさせ、前記対物レンズにより集光される第2光により対物レンズから遠い側に情報記録面を有する第2光記録媒体の情報記録面の位置に形成される光スポットのサイズを縮める位相シフト手段を含み、
使われる光記録媒体により第1光及び第2光のうち一つを使用することを特徴とする光ピックアップ装置。

【請求項2】 前記位相シフト手段は前記光経路調節手段の遠くの面からの厚さが相異なる二つの領域を有する位相板であることを特徴とする請求項1に記載の光ピックアップ装置。

【請求項3】 前記位相板が薄い領域は第2光の位相をシフトさせる部分であり、前記光経路調節手段の近くの面から内側に凹んだ一定した幅と深さの溝よりなることを特徴とする請求項2に記載の光ピックアップ装置。

【請求項4】 前記位相板が薄い領域は対物レンズの光軸について同心円をなすことを特徴とする請求項3に記載の光ピックアップ装置。

【請求項5】 前記溝は第1光については360度位相シフトを起こし、第2光については180度位相シフトを起こせる光学的深さを有することを特徴とする請求項3に記載の光ピックアップ装置。

【請求項6】 前記位相板が厚い領域は第2光の位相をシフトさせる部分であって、前記光経路調節手段の近くの面から外側に突出した一定した幅と高さの突出部よりなることを特徴とする請求項2に記載の光ピックアップ装置。

【請求項7】 前記位相板が厚い領域は対物レンズの光軸について同心円をなすことを特徴とする請求項6に記載の光ピックアップ装置。

【請求項8】 前記突出部は第1光については360度位相シフトを起こし、第2光については180度位相シフトを起こせる光学的高さを有することを特徴とする請求項6に記載の光ピックアップ装置。

【請求項9】 前記位相板は食刻、射出及びモールディングのうち一つにより形成されることを特徴とする請求項2に記載の光ピックアップ装置。

【請求項10】 前記位相シフト手段は前記光経路調節手段の近くの対物レンズの表面上に内側に凹んだ一定した幅と深さの溝で食刻されることを特徴とする請求項1に記載の光ピックアップ装置。

【請求項11】 前記位相シフト手段は前記光経路調節手段の近くの対物レンズの表面上に外側に突出した一定した幅と高さの突出部形態であることを特徴とする請求項1に記載の光ピックアップ装置。

【請求項12】 前記位相シフト手段は対物レンズとは同曲率を有しながら前記光経路調節手段の近くの対物レンズの表面に接合されたことを特徴とする請求項1に記載の光ピックアップ装置。

【請求項13】 使用する光記録媒体が他のものに取り替えられる時毎にそれに適合した光のみを取り替え、その他の構成要素は全てそのまま使用できる小型化された構造を有することを特徴とする請求項1に記載の光ピックアップ装置。

【請求項14】 前記レーザー光源中の一つと光検出手段が一つのユニットで構成されることを特徴とする請求項1に記載の光ピックアップ装置。

【請求項15】 前記光経路調節手段と前記位相シフト手段との間に位置し、前記光経路調節手段から入射する第1光及び第2光の両方を透過させる第1領域と第2光のみを透過させる第2領域を有し、前記第1及び第2領域は前記対物レンズの光軸を同軸にする可変絞り手段をさらに含むことを特徴とする請求項1に記載の光ピックアップ装置。

【請求項16】 前記可変絞り手段は前記第2領域に回折格子構造を有することを特徴とする請求項15に記載の光ピックアップ装置。

【請求項17】 前記位相シフト手段と前記可変絞り手段は前記可変絞り手段の第1領域の内部で前記位相シフト手段が形成される形態に一つのユニットより構成されることを特徴とする請求項15に記載の光ピックアップ装置。

【請求項18】 前記対物レンズは第1領域を通して透過される光の一部を遮蔽するための少なくとも一つの環状の遮蔽膜を含むことを特徴とする請求項15に記載の光ピックアップ装置。

【請求項19】 前記位相シフト手段と前記可変絞り手段は前記可変絞り手段の第1領域の内部で前記位相シフト手段が形成される形態に一つのユニットより構成されることを特徴とする請求項18に記載の光ピックアップ装置。

【請求項20】 光ピックアップから情報記録面までの距離が相異なり、情報の記録及び再生のために相異なる波長の光を使用する少なくとも二種の光記録媒体のため

の光ピックアップ装置において、相対的に短い波長の第1光及び相対的に長い波長の第2光をそれぞれ出射するレーザー光源と、前記第1光による対物レンズの焦点が対物レンズに近い方に情報記録面を有する第1光記録媒体の情報記録面の位置に一致されるようにする既に設定された焦点距離を有する対物レンズと、光検出手段と、前記レーザー光源から出射される光を前記対物レンズ側に向かうよう前記対物レンズからの光を前記光検出手段を向かうように光経路を調節する手段と、前記光経路調節手段と前記対物レンズとの間に位置し、前記光経路調節手段から入射する第1光及び第2光の両方を透過させる第1領域と第2光のみを透過させる第2領域を有し、前記第1及び第2領域は前記対物レンズの光軸を同軸にする可変絞り手段を含み、使われる光記録媒体により第1光及び第2光のうち一つを使用することを特徴とする光ピックアップ装置。

【請求項21】 前記可変絞り手段は前記第2領域に回折格子構造を有することを特徴とする請求項20に記載の光ピックアップ装置。

【請求項22】 前記対物レンズは第1領域を通して透過される光の一部を遮蔽するための少なくとも一つの環状の遮蔽膜を含むことを特徴とする請求項20に記載の光ピックアップ装置。

【請求項23】 前記可変絞り手段と前記対物レンズとの間に位置し、前記可変絞り手段から前記対物レンズに進む第2光の位相をシフトさせ、前記対物レンズにより集光される前記第2光により対物レンズから遠い側に情報記録面を有する第2光記録媒体の情報記録面の位置に形成される光スポットのサイズを縮める位相シフト手段をさらに含むことを特徴とする請求項22に記載の光ピックアップ装置。

【請求項24】 前記位相シフト手段と前記可変絞り手段は前記可変絞り手段の第1領域の内部で前記位相シフト手段が形成される形態に一つのユニットより構成されることを特徴とする請求項23に記載の光ピックアップ装置。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】本発明はディジタルビデオディスク(DVD)と記録可能なコンパクトディスク(CD-R)に情報を記録し再生できる光ピックアップ装置に関する。

【0002】

【従来の技術】映像、音響またはデータなどの情報を高密度で記録し再生するための記録媒体はディスク、カードまたはテープなどがあるが、ディスク形態が主流である。最近、光ディスク機器分野はレーザーディスク(LD)、コンパクトディスク(CD)からディジタルビデ

オディスク(DVD)へまで製品が開発されて来ている。かかる光ディスクは光が入射する軸方向で一定した厚さを有するプラスチックまたはガラス媒質とその上に位置して情報が記録される信号記録面より構成される。

【0003】 今までの高密度光ディスクシステムは記録密度を高めるために対物レンズの開口数を大きくし、635nmまたは650nmの短波長光源を使用することによりDVDに記録及び再生でき、かつCDの再生も可能に開発された。しかし、CDの最近の形態である記録可能なコンパクトディスク(CD-R)の互換のために780nm波長の光を使用すべきである。これはCD-Rの記録特性によるもので、780nm波長の光と650nm波長の光を一つの光ピックアップで全て使用できるようにする技術がDVDとCD-Rの互換のために極めて大事な技術として注目されている。DVDとCD-Rに互換される既存の光ピックアップを図1に基づき説明すれば次の通りである。

【0004】 図1はDVDとCD-Rの光源として二つのレーザーダイオード(LD)と単一対物レンズを使用する光ピックアップを示す。図1の光ピックアップはDVD再生時には635nm波長のレーザー波長を使用し、CD-Rの記録及び再生時には780nm波長のレーザー光を使用する。レーザーダイオードである光源1から出射された635nm波長の光は視準レンズ2及び偏光光分割器3を通過した後、干渉フィルタ形プリズム4に進む。レーザーダイオードである光源11から出射された780nm波長の光は視準レンズ12、光分割器13及び集光レンズ14を通過した後、プリズム4に進む。780nm波長の光はプリズム4で収束され、かかる構造の光学系を“有限光学系”と言う。プリズム4は偏光光分割器3により反射された635nm波長の光を透過させ、集光レンズ14により集光された780nm波長の光を反射させる。その結果、光源1からの光は視準レンズ2により平行な形態に1/4波長板5に入射され、光源11からの光は集光レンズ14及びプリズム4により発散する形態に1/4波長板5に入射される。1/4波長板5を透過した光は対物レンズ7に入射する。

【0005】 対物レンズ7は厚さが0.6mmであるDVDディスク8の信号記録面に焦点が合うように設計されたもので、光源1から出射された635nm波長の光をDVDディスク8の信号記録面にフォーカシングさせる。従って、DVDディスク8の信号記録面から反射された光はその信号記録面に記録された情報を収録する。この反射された光は偏光光分割器3を透過して光学的情報を検出する光検出器10に入射される。

【0006】 前述した有限光学系を適用しない場合、光源11から出射された780nm波長の光を前記対物レンズ7を使用してその厚さが1.2mmであるCD-Rディスク9の信号記録面にフォーカシングさせれば、DVDディスク8の厚さとCD-Rディスク9の厚さが相

異なることによる球面収差が発生する。さらに詳しくは、この球面収差は対物レンズ7についてCD-Rディスク9の信号記録面がDVDディスク8の信号記録面より光軸上から遠く離れていることによる。かかる球面収差を縮めるために集光レンズ14を使用した有限光学系の構成が求められる。図2と共に後述される可変絞り6の使用により、780nm波長の光はCD-Rディスク9の信号記録面に最適化されたサイズの光スポットを形成し、CD-Rディスク9から反射された780nm波長の光はプリズム4により反射され、光分割器13により再び反射され光検出器15により検出できるようになる。

【0007】図1の可変絞り6は図2に示したように対物レンズ7の直径に一致する開口数(NA)0.6以下の領域に入つて来る光を選択的に透過しうる薄膜構造を有する。すなわち、可変絞り6は光軸について開口数(NA)0.45を基準として635nm波長と780nm波長の光を全て透過させる領域1と635nm波長の光を全透過し、780nm波長の光を全反射する領域2に区分される。領域1は開口数(NA)0.45以下の領域であり、領域2は領域1の外側の領域に誘電体薄膜のコーティングにより形成される。前述した領域1は誘電体薄膜コーティングされた領域2により発生される光学収差を取り除くために石英(SiO₂)薄膜で構成される。かかる可変絞り6の使用により開口数(NA)0.45以下の領域1を通過する780nm波長の光はCD-Rディスク9に適合した光スポットをその信号記録面に形成する。従って、図1の光ピックアップはDVDディスク8からCD-Rディスク9に変更する時最適の光スポットを有してCD-R互換が可能である。

【0008】しかし、図1に関連した前述した光ピックアップはDVDディスクとCD-Rディスクの互換時に発生する球面収差を取り除くために780nm波長の光について有限光学系を構成すべきである。のみならず、可変絞り6の開口数0.45以上の領域2に形成される光学薄膜である誘電体薄膜により開口数0.45以下の領域1と開口数0.45以上の領域2を通過する光間に光学経路差が発生するので、これを取り除くために領域1に特別な光学薄膜の形成を必要とした。このため、領域1に石英コーティングと領域2に多層薄膜をそれぞれ形成したが、その製造工程が複雑でのみならず薄膜厚さの調節をμm単位の精度で行うべきなので、量産に不向きである問題点があった。

【0009】

【発明が解決しようとする課題】本発明は前述した問題点を解決するために案出されたもので、その目的は位相板を使用して球面収差を取り除くことによりデジタルビデオディスクと記録可能なコンパクトディスクに互換される光ピックアップ装置を提供することである。

【0010】

【課題を解決するための手段】前述した目的を達成するために、光ピックアップから情報記録面までの距離が相異なり、情報の記録及び再生のために相異なる波長の光を使用する少なくとも二種の光記録媒体のための光ピックアップ装置は、相対的に短波長の第1光及び相対的に長波長の第2光をそれぞれ出射するレーザー光源と、前記第1光による対物レンズの焦点が対物レンズに近い方に情報記録面を有する第1光記録媒体の情報記録面の位置に一致されるようにする既に設定された焦点距離を有する対物レンズと、光検出手段と、前記レーザー光源から出射される光を前記対物レンズ側に向かうよう前記対物レンズからの光を前記光検出手段を向かうように光経路を調節する手段と、前記光経路調節手段と前記対物レンズとの間に位置し、前記光経路調節手段から前記対物レンズに進む第2光の位相をシフトさせ、前記対物レンズにより集光される第2光により対物レンズから遠い側に情報記録面を有する第2光記録媒体の情報記録面の位置に形成される光スポットのサイズを縮める位相シフト手段を含み、使われる光記録媒体により第1光及び第2光のうち一つを使用する。

【0011】

【発明の実施の形態】以下、添付した図面に基づき本発明の実施例を詳述する。図3は本発明の望ましい実施例による光ピックアップの構造を示す。図3を参照すれば、レーザーダイオード光源31が動作する場合、光源31から発散される形態に出射される650nm波長の光は第1偏光光分割器32及び第2偏光光分割器33により順次に反射及び透過し、透過された光は視準レンズ34に入射する。レーザーダイオード光源40が動作する場合、光源40から発散される形態に出射される780nm波長の光は第2偏光光分割器33により反射されてから視準レンズ34に入射する。視準レンズ34は第2偏光光分割器33から入射する光を可変絞り35の面に垂直の光軸に平行に視准させ、視准された光は可変絞り35により波長選択的に透過される。

【0012】図7A及び図7Bを参照すれば、可変絞り35は780nm波長の光及び650nm波長の光の両方が透過する「領域3」と650nm波長の光のみが透過する「領域4」を有する。領域4はホログラム構造を有するもので、このホログラム構造は回折次数が0次ではない780nm波長の光に対する回折効率が最大になるようして回折次数が0次である650nm波長の光に対する回折効率が100%の回折格子より構成される。すなわち、650nm波長の光は回折されず透過される。回折格子の溝深さによる0次回折された光の回折効率を示す図11を参照すれば、溝深さが3.8μmの場合、“+”が重なった実線で示された650nm波長の光は100%の回折効率を有し、円が重なった実線で示された780nmの波長の光は0%の回折効率を有する。従って、可変絞り35の領域4は溝深さが3.8μ

mの回折格子に設計される。本発明の実施例では前述した領域3と領域4とを区分するために開口数(NA)0.5を使う。それで、領域3は開口数(NA)0.5以下の部分となり、領域4は開口数(NA)が0.5より大きい部分となる。従って、本発明の実施例による対物レンズ37の直径に一致する開口数(NA)0.6以下での領域を通過する光はその波長により可変絞り35の領域3と領域4で波長選択的に透過される。図7Bに示された可変絞りは非対称形のホログラムパターンで構成されるもので、受光部に向かって進む光によるフィードバックノイズを防止できる。

【0013】可変絞り35を透過した光は図4に基づき後述する位相板部36を通過してから環状遮蔽対物レンズ37に入射する。本発明による対物レンズ37はDVDディスク8の情報記録面にフォーカシングするよう設計されている。本発明の位相板部36を使用しなければ、使用されるディスクがDVDディスク8からCD-

$$\frac{\frac{2\pi n' d}{\lambda} - \frac{2\pi d}{\lambda'}}{\frac{2\pi n d}{\lambda} - \frac{2\pi d}{\lambda}} = (2m')\pi \quad \dots \quad (1)$$

$$\frac{2\pi n' d}{\lambda} - \frac{2\pi d}{\lambda} = (2m+1)\pi \quad \dots \quad (2)$$

【0015】ここで、mは任意の整数であり、n' とnは λ' (=650nm)と λ (=780nm)における屈折率をそれぞれ示す。上記の式1及び2において $m'=3$ 及び $m=2$ の場合、環状溝361の深さDは3.8μmほどとなる。この深さDは環状溝361を有する位相板部36は可変絞り35から対物レンズ37に進む780nm波長の光を180度位相シフトさせ、650nm波長の光を360度位相シフトさせる。図10は位相板部36の環状溝361の深さDにより二種の波長の位相シフトを示したもので、実線は650nm波長の光に対する位相シフトを示したものであり、点線は780nm波長の光に対する位相シフトを示す。D-3.8μmにおいて780nm波長の光は180度位相を有すると共に650nm波長の光は360度位相を有する。

【0016】従って、180度位相シフトされた780nm波長の光は位相板部36を使用しない時に比べて実際に超解像効果を以て開口を通過することになる。かかる位相板部36によりCD-Rディスク9の情報記録面に形成される光スポットサイズはCD-Rディスク9に対する情報の記録及び再生できるほどに縮まり球面収差が取り除かれる。

【0017】前述した位相板部36は可変絞り35の近くの表面上の外側に突出した一定した幅と高さの突出部形態に変形することもできる。かかる変形は位相板の機能をよく知っている当業者にとって明らかなので具体的な説明を省く。位相板部36を透過した光が入射する対

Rディスク9に取り替えられる場合、CD-Rディスク9の情報記録面に形成される光スポットのサイズは一般に1.8μm以上となる。しかし、CD-Rディスク9に使われる光スポットサイズは一般に1.4μmなので、1.8μmのスポットサイズを以てはCD-Rディスク9に情報を記録または再生できなくなる。

【0014】従って、本発明ではCD-Rディスク9に情報を記録または再生できるよう光スポットのサイズを縮めるために位相板部36を使う。図3に示したように、位相板部36は可変絞り35と対物レンズ37との間に置かれる。この位相板部36は図4に示したように可変絞り35の近くの面から内側に凹み、一定した幅と深さを有する環状溝361を備える。この環状溝361は食刻や金型を制作して射出やモールディングで制作されたもので、その深さDは次の式(1)及び(2)により決定される。

物レンズ37は図4に示したように環状遮蔽領域371を備える。この環状遮蔽領域371は領域3の中を通過する光の一部を遮蔽させる。したがって、DVDディスク8からCD-Rディスク9への取り替えによる球面収差が縮まる。また、フォーカスサーボ系(図示せず)の焦点エラー信号に対する感度を増やす。

【0018】DVDディスク8またはCD-Rディスク9の情報記録面から反射した光は対物レンズ37から光検出レンズ38に進み、光検出レンズ38により光検出器39に集束される。したがって、図3の装置はDVDディスク8及びCD-Rディスク9の両方に対する情報の記録及び再生が可能になる。

【0019】図6は図3の位相板部36と対物レンズ37を一つのユニットで結合した対物レンズ47を示し、図5はかかる対物レンズ47を備えた光ピックアップの光学構造を示す。図6の対物レンズ47は可変絞り35の近くの表面上に内側に凹み一定した幅と深さを有する環状溝471を備える。かかる環状溝471の刻まれた対物レンズ47は位相板部36と同様に、780nm波長の光を180度位相シフトさせ、650nm波長の光を360度位相シフトさせる。従って、可変絞り35から対物レンズ47に入射する780nm波長の光のうち環状溝471により回折された光はCD-Rディスク9に対する球面収差を縮める作用を果たす。かかる環状溝471によりDVDディスク8からCD-Rディスクに取り替える際の球面収差が取り除かれ、780nm波長の光についてCD-Rディスク9に対する情報の記録及

び再生が可能になる程小サイズの光スポットがその情報記録面に形成される。図5の光ピックアップは、650 nm波長の光のための光源31、光検出レンズ51及び光検出器53に加えて、780 nm波長の光のための光源491及び光検出器493が一つに結合されたユニット49を含む。また、図5の光ピックアップはユニット49の光源491から出る光とその光検出器493に入射する光のためにホログラム形光分割器48をさらに使用する。かかる図5の構成及び動作は前述した説明を通して図3の装置を十分理解できる当業者にとって明らかなのでその具体的な説明は省く。

【0020】前述した図6の対物レンズ47に形成される環状溝471を対物レンズ47の表面上に外側に突出した一定した幅と高さの突出部形態に変形することもできる。

【0021】図7は本発明による位相板と可変絞りが一つに結合された構造を示す。図7を参照すれば、開口数(NA)0.5以下の領域に入っている位相変化領域は環状を有する。かかる位相シフト領域は前述した位相板部36と同一な機能を行うのでその具体的な説明は省く。

【0022】図8は本発明は光ピックアップ装置によるスポットサイズとサイドロープの減少効果を説明するための図である。図8において、aはCD-RディスクにDVDのために最適化された既存の方式の光ピックアップを使用する場合であって、この場合CD-Rディスクの情報記録面に形成されるスポットサイズは1.53 μmである。bは本発明の光ピックアップ装置を使用する場合であって、この場合スポットサイズは1.33 μmである。cは既存のCD専用光ピックアップをCD-Rディスクに使用する場合であって、そのスポットサイズは1.41 μmである。図8を通して、本発明の光ピックアップ装置は既存の光ピックアップを使う場合に比べてスポットサイズが約80%縮まることがわかり、またディスク記録と再生時にサイドロープのサイズが小さければ小さいほど望ましい光特性を有する光ピックアップについてサイドロープというスポット周辺の光量も減ることがわかる。図9において本発明による光ピックアップ装置が非点収差方式で光信号を検出する場合、CD-Rディスク再生時のフォーカスサーボ信号について良好な特性を有することを相対的に下側に位置したグラフを通して示す。

【0023】前述した実施例は可変絞り、位相板及び環状遮蔽対物レンズを含む構成で説明されたが、このうち位相板のみの使用によりディスクの取り替えによる球面

収差を縮めながらCD-Rディスクに適合した光スポットをその情報記録面に形成しうる。また、可変絞りのみの使用でもディスク取り替えによる最適の開口数を設定する光ピックアップに適用して使用することもできる。かかるホログラム形可変絞りは既存の薄膜形可変絞りに代わって適宜で量産性に優れた光ピックアップに適用できる。

【0024】前述した実施例は規準レンズ34により形成される無限光学系に関連して説明されたが、本発明は光分割器と対物レンズとの間に置かれる規準レンズを取り除くことにより形成される有限光学系についても同様に適用できることは当業者にとって明らかである。

【0025】

【発明の効果】以上述べたように、本発明による光ピックアップ装置は位相板を使用することにより製造工程上の問題を起こす既存の光学機器を使用せず单一対物レンズでDVDディスクとCD-Rディスクの互換される光ピックアップを制作できる。

【図面の簡単な説明】

【図1】DVDとCD-Rの光源として二つのレーザーダイオードと単一の対物レンズを使用する既存の光ピックアップの光学構造を示した図である。

【図2】図1の可変絞りを説明するための図である。

【図3】本発明の望ましい一実施例による光ピックアップの光学構造を示した図である。

【図4】図3の位相板部と環状遮蔽対物レンズを示した図である。

【図5】本発明の望ましい他の一実施例による光ピックアップの光学構造を示した図である。

【図6】位相板機能を有する環状遮蔽対物レンズを示した図である。

【図7】A及びBは本発明による位相板と可変絞りが結合された構造を示した図である。

【図8】本発明によるスポットサイズとサイドロープの減少効果を示した図である。

【図9】CD-Rディスクの再生時にフォーカスサーボ信号の特性を示した図である。

【図10】位相板の溝の深さによる光の位相シフトを示す図である。

【図11】本発明による可変絞りの溝深さに応ずる0次回折された光の回折効率の変化を示す図である。

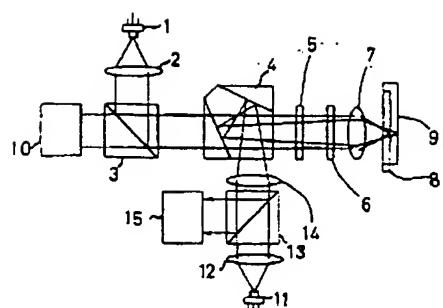
【符号の説明】

35 可変絞り

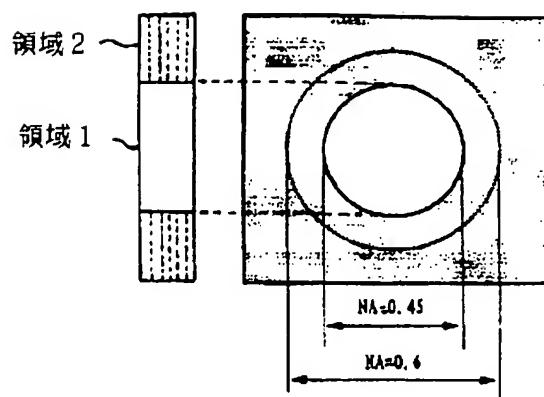
36 位相板

37、47 対物レンズ

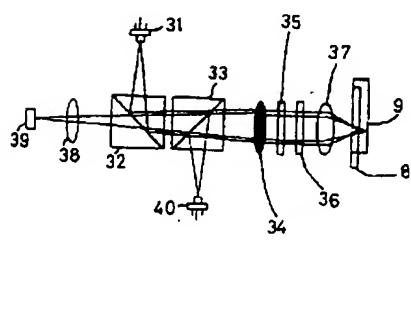
【図1】



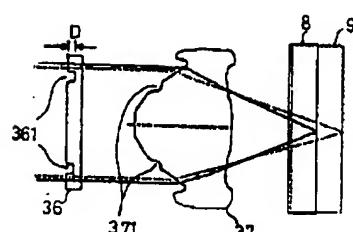
【図2】



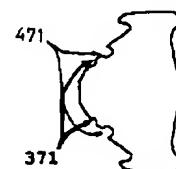
【図3】



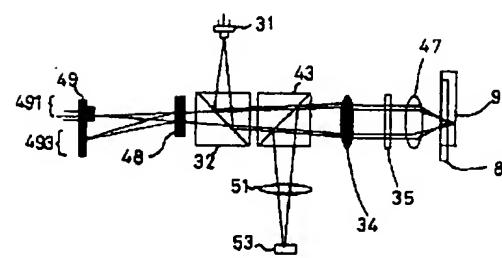
【図4】



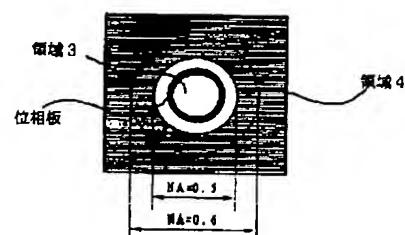
【図6】



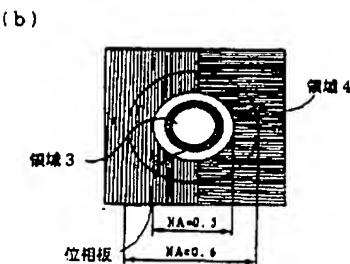
【図5】



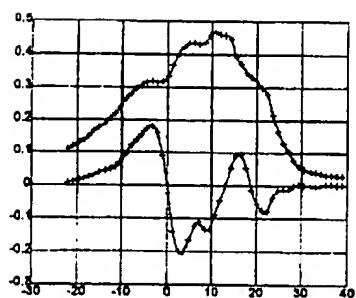
(a)



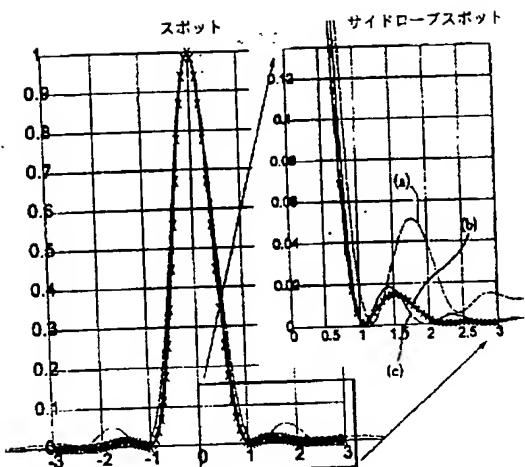
【図7】



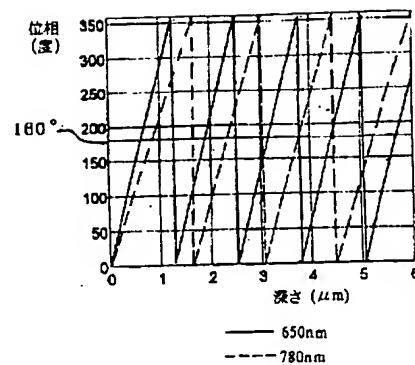
【図9】



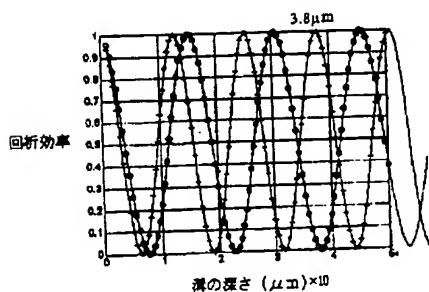
【図8】



【図10】



【図11】



フロントページの続き

(72)発明者 成 平庸

大韓民国ソウル特別市松坡區文井洞（番地
なし）文井市營アパート4棟808戸

(72)発明者 趙 康皓

大韓民国京畿道水原市八達區梅灘洞（番地
なし）三星1次アパート1棟1506戸

(72)発明者 崔 顯燮

大韓民国京畿道水原市八達區仁溪洞（番地
なし）韓信アパート103棟607戸

(72)発明者 李 庸勳

大韓民国京畿道水原市八達區牛滿洞（番地
なし）住公アパート201棟1505戸

(72)発明者 金 泰敬

大韓民国京畿道水原市八達區梅灘洞（番地
なし）三星2次アパート3棟1002戸

(72)発明者 朴 魯京

大韓民国京畿道水原市八達區牛滿洞477番
地14號